

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-235115

(P2000-235115A)

(43)公開日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコト <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B	5/22	G 0 2 B	2 H 0 4 8
1/11		G 0 9 F	3 0 3 A 2 K 0 0 9
1/10			3 0 7 Z 5 C 0 4 0
G 0 9 F	9/00	3 0 3	3 0 9 A 5 C 0 5 8
		3 0 7	3 1 8 A 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平11-35477	(71)出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22)出願日	平成11年2月15日(1999.2.15)	(72)発明者	岡 紘一郎 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72)発明者	中木村 晓利 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72)発明者	倉崎 庄市 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイ用前面フィルター

(57)【要約】

【課題】電磁波、近赤外線の漏洩が少なく、色彩、明るさ、反射防止性においても優れた性能を示し、かつ低コストのプラズマディスプレイ用前面フィルターを提供する。

【解決手段】基板上に、少なくとも導電性無機質膜と樹脂フィルム層が設けられていることを特徴とするプラズマディスプレイ用前面フィルターによって達成される。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に、少なくとも導電性無機質膜と樹脂フィルム層が設けられていることを特徴とするプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項2】樹脂フィルム層が、少なくとも接着膜と樹脂フィルムからなり、該樹脂フィルム層が該接着膜を介して基板の少なくとも片面に貼付されていることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項3】導電性無機質膜が基板上に設けられていることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項4】基板の片面に樹脂フィルム層が設けられ、その反対面に導電性無機質膜が設けられていることを特徴とする請求項3記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項5】基板上に設けられた導電性無機質膜の上に、さらに反射防止膜が設けられていることを特徴とする請求項3記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項6】導電性無機質膜が樹脂フィルム層上に設けられていることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項7】樹脂フィルム層が、樹脂フィルム上にハードコート膜が設けられたものであり、その上に導電性無機質膜が設けられていることを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項8】樹脂フィルム層が、補色用色素および/または近赤外線吸収剤を含むものであることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項9】樹脂フィルム層が、紫外線吸収剤を含むことを特徴とする請求項8記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項10】樹脂フィルム層上に反射防止膜が設けられたことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項11】樹脂フィルム層上に設けられた導電性無機質膜の上に、反射防止膜が設けられていることを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項12】基板の片面に樹脂フィルム層が設けられ、その反対面に反射防止膜が設けられていることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項13】基板上に鉛筆硬度で2H以上であるハードコート膜を設けたことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項14】ハードコート膜が、補色用色素および/または近赤外線吸収剤を含むものであることを特徴とす

る請求項13記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項15】ハードコート膜が、紫外線吸収剤を含むことを特徴とする請求項14記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

【請求項16】導電性無機質膜と接触または導電性無機質膜を貫通する導電性端子を備えていることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ用前面フィルター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】プラズマディスプレイから発せられる電磁波、近赤外線などを遮蔽する、プラズマディスプレイの前面フィルターに関わる。

## 【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイは、大型平板、薄型のディスプレイとして、壁掛けテレビなどで大いなる発展が期待されている。

【0003】現在同ディスプレイは、パネルなど本体部分の性能向上努力とともに、それを補う目的で前面フィルターの使用が考えられている。同フィルターの使用目的は例えば下記のようなものである。

(1) プラズマディスプレイ前面から漏洩する電磁波を遮蔽し、所定の安全基準値以下まで下げる。

(2) プラズマディスプレイ前面から漏洩する近赤外線(およそ800～1000nm)を遮蔽し、リモートコントローラ等の電子機器の誤動作源にならないようする。

(3) プラズマディスプレイに混入する不要色を補正して、色質の適正化を図る。

(4) 反射防止性を付与し、画面を見やすくする。

(5) パネルを破損から保護する。

【0004】電磁波遮蔽機能付与技術については、特開平9-291356号公報、特開平10-119164号公報、特開平10-217380号公報などで開示する銀やITOの積層透明導電膜が知られている。

【0005】近赤外線の遮蔽機能付与技術については、上記透明導電膜自体が近赤外線を反射することが知られている。また、特開平10-230134号公報、特開平10-282335号公報、特開平10-78509号公報、特開平10-186127号公報などで開示する近赤外線吸収剤を用いる方法が知られている。

【0006】プラズマディスプレイに混入する不要色とは、蛍光体固有の発光色、封入ガス固有の発色光および上記近赤外線吸収剤使用による色彩の濁りを擧げることができ、必要性に応じてそれらを補色する色素を使用する方法が特開平9-145918号公報で知られている。

【0007】そして、反射防止技術については、特開平9-145918号公報、特開平9-306366号公

報などが知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】プラズマディスプレイの普及を妨げる最大の理由は高価格にある。収率向上もさることながら、ディスプレイを構成する個々の部材の価格低下が実現して初めて全体のコストを低下できる。プラズマディスプレイの一部材である前面フィルターに必要とされる機能付与方法と低コスト化の関係について鋭意検討し、本発明に至った。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、基板上に、少なくとも導電性無機質膜と樹脂フィルム層が設けられていることを特徴とするプラズマディスプレイ用前面フィルターによって達成される。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に用いられるプラズマディスプレイ用前面フィルターの基板は、ガラス基板、樹脂基板のいずれでもよい。ガラス基板は、ソーダガラス、強化ガラスなど一般に入手できるガラス板ならいざれのものでも使用可能である。通常は、2~4mm程度のものが使用される。ガラス基板は、PMMAのようなプラスチック基板に比べ一般に安価である。

【0011】また、樹脂基板は、PMMA、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート樹脂、ポリ4-メチルベンテン-1、ボリスチレン、塩化ビニル樹脂、アクリロニトリルスチレン樹脂など透明性のある樹脂基板であるならいざれでも使用可能である。通常は、2~6mm程度のものが使用される。樹脂基板はガラス基板に比べ一般に強靭であり、外部からの打撃に対し、プラズマディスプレイパネルを保護する機能が高い。またガラス基板に比べ軽量である。

【0012】また本発明のプラズマディスプレイ用前面フィルターは、樹脂フィルム層が設けられていることを特徴とする。基板と各種機能を有する樹脂フィルム層を別々に作成し、後から貼り合わせることにより、プラズマディスプレイ用前面フィルターの作成が容易になり、コスト的に好ましい。樹脂フィルム層は、少なくとも接着膜と樹脂フィルムからなり、該樹脂フィルム層を該接着膜を介して基板の少なくとも片面に貼付することが、より好ましい。

【0013】樹脂フィルムの樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリビニルアルコール、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、アセチルセルロース、ポリエチレンテレフタレートなど透明性があり、固有の着色の少ないものならいざれでも使用可能である。また、フィルム厚みとしては、5~200μm程度が好ましい。

【0014】また、接着膜としては、(メタ)アクリル樹脂系やポリビニルブチラール系などの粘着型接着膜と(メタ)アクリル系モノマー、オリゴマー、エポキシ樹

脂系などの熱または活性光線重合による硬化型接着膜などがある。本発明では、とくに限定しないが、耐久性の観点からは硬化型接着膜の方が好ましい。これらの接着膜は、通常5~100μm程度の膜厚で上記樹脂フィルムの片面に塗布することが好ましい。

【0015】本発明において樹脂フィルム層は、色素および/または近赤外線吸収剤を含むことが好ましい。

【0016】色素は、プラズマディスプレイに混入する不要色を補正して、色質の適正化を図る機能を有する。

例えば青色を発光する蛍光体が同時に赤色を発光する特性を持つ場合は、赤色は不要光であり、プラズマディスプレイ本来の色彩の質を低下させことがある。そこで、場合に応じて青ないし緑系統の染料または顔料からなる補色用の色素を加え、補色するのである。

【0017】また、近赤外線吸収剤は、プラズマディスプレイ前面から漏洩する近赤外線(およそ800~1000nm)を遮蔽し、リモートコントローラ等の電子機器の誤動作源にならないようにする機能を有する。近赤外線吸収剤としては、ポリメチル系、フタロシアニン系、アントラキノン系、ジイモニウム系などの近赤外線吸収剤を用いることができる。なお、後述する導電性無機質膜自体が近赤外線遮蔽効果を持つ場合があるが、そのような場合であっても樹脂フィルム層に近赤外線吸収剤を含ませることにより、近赤外線遮蔽効果をよりいっそう高めることができるので好ましい。

【0018】色素を添加する場合は、膜中に0.0001~2wt%、近赤外線吸収剤を添加する場合は、膜中に0.1~1.5wt%の範囲で添加することが好ましい。

【0019】色素や近赤外線吸収剤を紫外線から保護する目的のため、樹脂フィルム層に、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系などの紫外線吸収剤を含ませることが好ましい。紫外線吸収剤の通常の配合量は、膜中に0.1~1.0wt%である。

【0020】本発明の樹脂フィルム層は、ハードコート膜を持つことが、耐擦傷性を付与するうえで好ましい。特に、樹脂フィルム上に後述する導電性無機質膜を形成する場合は、樹脂フィルムと導電性無機質膜の間にハードコート膜を形成することが、耐擦傷性の点から好ましい。

【0021】ハードコート膜としては、多官能性(メタ)アクリルモノマー、オリゴマー、多官能性エポキシ樹脂、シラン系化合物の硬化物などが好ましく使用される。硬度向上や帯電防止性能付与の目的でシリカのような100nm以下の超微粒子を含むことも可能である。通常0.5~1.5μm程度の膜厚で形成される。

【0022】ハードコート膜は、硬度が鉛筆硬度で2H以上であることが、傷つきにくく好ましい。このためには、下記一般式(1)で表される有機ケイ素化合物またはその加水分解物を含む塗料を用いる方法がある。

【0023】

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, Si (OR<sup>3</sup>) ,... (1)

(式中R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>は各々アルキル基、アルケニル基、アリール基、またはハロゲン、エポキシ基、グリシドキシ基、アミノ基、メルカブト基、メタクリロイル基、アクリロイル基を有する炭化水素基、R<sup>3</sup>は炭素数が1~8のアルキル基、アルコキシアルキル基、アシル基、フェニル基であり、aおよびbは0または1である)  
一般式(1)で表される化合物の具体例としては、メチルトリアルコキシラン、ビニルトリアルコキシラン、フェニルトリアルコキシラン、ビニルトリアセトキシラン、マークリンドキシプロビルトリアルコキシラン、マークリンドキシプロビルメチルジアルコキシラン、マークタクリロイルプロビルトリアルコキシラン、マークロロプロビルトリアルコキシランが挙げられる。

【0024】色素、近赤外線吸収剤、紫外線吸収剤などは、樹脂フィルム自体に含ませても良いし、樹脂フィルム上に形成された接着膜やハードコート膜に含ませても良い。それらを添加する方法は、上記マトリックス成分を含む塗料に、それらを配合して塗布し、脱溶媒や硬化を行って膜を形成する方法や樹脂フィルムの成膜時にそれらを配合する方法、あるいは、形成後の膜をそれらで染色する方法などを用いることができる。

【0025】なお、基板が樹脂基板である場合には、樹脂基板自体に色素、近赤外線吸収剤、紫外線吸収剤などを配合することにより、不要色を補正する機能、近赤外線遮蔽機能、紫外線吸収機能などを持たせることができる。それらは一般に基板成形時に、色素、近赤外線吸収剤、紫外線吸収剤を配合する方法で付与できる。

【0026】導電性無機質膜は、プラズマディスプレイ前面から漏洩する電磁波を遮蔽し、所定の安全基準以下まで下げる機能を有する。

【0027】導電性無機質膜は、基板上に形成しても、樹脂フィルム層に形成して、後で基板と貼り合わせても良い。基板上に形成する場合は、樹脂フィルム層の反対の面に形成すると基板の保護の点から好ましい。

【0028】電磁波は、通常30~1000MHzの電磁波を対象にする。中でも300MHz以下のが主要対象になる。電磁波発生源の強度により、遮蔽機能の要求値が変化するのは当然であるが、通常は産業用途で表面抵抗率(シート抵抗)が1Ω/□以下、民生用途で1Ω/□以下であるとされている。

【0029】これらの導電性を実現し、かつ透明性を保持する技術として、銀、金など金属薄膜やITO、酸化錫系などの透明性半導体膜を使用する技術を用いることができる。50%以上、好ましくは65%以上の可視光透過率を得るために、金属系膜では厚くても1層100nm以下、半導体膜では1層700nm以下にコントロールすることが好ましい。これらの薄膜は、導電性、透

明性、コスト的 requirement を満足させるために、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法などを用い、通常は何層かを積層する方法が取られる。また、銅、銀など金属の無電解メッキ膜のエッチングや印刷刷法、フォトマスク法などによるメッシュ状の微細回路形成方法により導電性無機質膜を形成する方法も取り得る。

【0030】また、種類により程度の差はあるものの、上記した金属薄膜や半導体薄膜自体が近赤外線領域遮蔽効果を持つことがある。

【0031】さらに好ましくは、外光映りを減じ、見やすくするために、反射防止膜を設ける。反射防止膜は、ウェットコーティング法による有機質膜または真空蒸着法などのPVD法やCVD法による無機質膜もしくは有機質膜として形成する。いずれの場合でも、最外層を低屈折率膜にする。ウェットコーティング法の場合は、フッ素を含有する、屈折率1.43以下の、膜厚50~150nm程度の光学薄膜であることが好ましい。

【0032】PVD法による無機質膜の場合は、TiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、ITOなど高屈折率膜とSiO<sub>2</sub>、MgF<sub>2</sub>などの低屈折率膜とを光学薄膜レベルの膜厚で付与する。低屈折率膜1層だけの場合のほか、高屈折率膜、低屈折率膜とを交互に2~16層程度付与する場合などがある。

【0033】反射防止膜は、いずれの面に設けても良い。また、基板上に直接形成しても、樹脂フィルム層あるいは導電性無機質膜の上に形成しても良い。基板上に直接形成する場合は、樹脂フィルム層の反対の面に設けると基板の保護の点から好ましい。また、導電性無機質膜の上に形成することは、導電性無機質膜の最外層に反射防止膜の高屈折率膜を兼ねさせることができるので好ましい。

【0034】本発明の実施にあたっては、樹脂フィルム層は、基板の両面へ設けても、片面へ設けても良いが、片面だけに設けるのがコスト的に有利である。

【0035】本発明の好ましい態様の一つは、性能、コストの観点から、片面に樹脂フィルム層を貼付け、反対面に導電性無機質膜と反射防止膜のいずれか、あるいは、その両方を形成する場合である。

【0036】さらに、本発明の好ましい態様として基板上に鉛筆硬度で2H以上であるハードコート膜を設ける。特に、基板が樹脂基板である場合には、基板保護の観点から好ましい。ハードコート膜は、基板の片面に設けても両面に設けても良いが、基板の保護という点から、基板の両面に設けるのが好ましい。

【0037】ハードコート膜は、多官能性(メタ)アクリルモノマー、オリゴマー、多官能性エポキシ樹脂、シラン系化合物の硬化物などが好ましく使用されることは、フィルム上に設けるハードコート膜の場合と同じである。通常0.5~15μm程度の膜厚で形成される。

【0038】また、基板上に設けるハードコート膜に、前記と同様に、補色用色素または近赤外線吸収剤を含ませることにより、不要色を補正して色質の適正化を図る機能または近赤外線遮蔽機能を付与することができる。また、補色用色素や近赤外線吸収剤を紫外線から保護する目的のため、紫外線吸収剤が付与されていることが好ましいことも同様である。これらの添加剤の好ましい種類や添加量は、前記と同様である。これらの添加剤は、樹脂フィルム層と基板上のハードコート膜のいずれか一方に添加してもよいし、両方に添加してもよい。

【0039】導電性無機質膜が電磁波遮蔽機能を的確に発揮するためには、使用に際して、導電性無機質膜がアース取りされていることが好ましい。従って、本発明のプラズマディスプレイ用前面フィルターは、導電性無機質膜と接触または導電性無機質膜を貫通するアース取り用の導電性端子を備えていることが好ましい。ここで、導電性無機質膜と接触する導電性端子とは、平面状ないし針状、または突起状の導電性端子のことであり、少なくとも1箇所で導電性無機質膜と接触する。好ましくは複数箇所で接触する場合、高い効果が得られる。また、導電性無機質膜を貫通する導電性端子とは、導電性の針状、丸頭状、棒状の端子であり、導電性無機質膜を貫通する。この場合も、貫通部分は少なくとも1箇所、好ましくは複数箇所で貫通する場合、高い効果が得られる。

#### 【0040】

#### 【実施例】実施例1

厚さ3mmの強化ガラス板の片面へ、真空蒸着法を用い、膜厚15nmの銀膜、膜厚50nmのITO膜、膜厚15nmの銀膜、膜厚50nmのITO膜、膜厚15nmの銀膜、膜厚50nmのITO膜の順に積層し、電磁波遮蔽兼近赤外線遮蔽機能を持つ導電性無機質膜を形成した。

【0041】さらに、導電性無機質膜の上に、真空蒸着法により膜厚18nmのTiO<sub>2</sub>膜、膜厚15nm的SiO<sub>2</sub>膜、膜厚20nmのTiO<sub>2</sub>膜、膜厚80nmのSiO<sub>2</sub>膜からなる反射防止膜を形成した。

【0042】厚さ80μmのポリエチレンテレフタレートフィルムの片面へ、マーグリシドキシプロビルトリメトキシシラン加水分解物とビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ製商品名“エピコート”827）を主成分とし、紫外線吸収剤（チバガイギー社製商品名“チヌビン”326）5wt%含む、膜厚3μm、鉛筆硬度3Hのハードコート膜を設け、さらにその反対面へ近赤外線吸収剤（日本触媒社製商品名“イーエクスカラー”IR-4）2wt%、色素（三井化学社製商品名“PSブルーBN”）0.001wt%、紫外線吸収剤（チバガイギー社製商品名“チヌビン”326）2wt%含み、アクリル系樹脂を主成分にする紫外線硬化型接着膜を、膜厚30μmで形成して、樹脂フィルム層とした。

【0043】導電性無機質膜および反射防止膜を形成した上記の基板の反対面へ、上記樹脂フィルム層を貼付し、紫外線硬化法により固着した。

【0044】導電性無機質膜が形成されている側の表面外周部に、導電性無機質膜を貫通するよう径2mmの丸頭状のステンレス棒30本を圧入固定し、アース線を取った。このものをプラズマディスプレイの前面フィルターとした。

【0045】本前面フィルターの電磁波遮蔽能は、20MHzの電界波に対し45dB、近赤外線遮蔽能は93%であった。また、色彩、明るさ、反射防止性においても優れた性能を示した。

#### 実施例2

厚さ80μmのポリエチレンテレフタレートフィルムの片面へ、マーグリシドキシプロビルトリメトキシシラン加水分解物とビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ製商品名“エピコート”827）を主成分とし、紫外線吸収剤（チバガイギー社製商品名“チヌビン”326）5wt%含む、膜厚3μm、鉛筆硬度3Hのハードコート膜を設けた。

【0046】ハードコート膜の上に、真空蒸着法を用い、膜厚15nmの銀膜、膜厚50nmのITO膜、膜厚15nmの銀膜、膜厚50nmのITO膜、膜厚15nmの銀膜、膜厚50nmのITO膜の順に積層し、電磁波遮蔽兼近赤外線遮蔽機能を持つ導電性無機質膜を形成した。

【0047】さらに、導電性無機質膜の上に、真空蒸着法により膜厚18nmのTiO<sub>2</sub>膜、膜厚15nmのSiO<sub>2</sub>膜、膜厚20nmのTiO<sub>2</sub>膜、膜厚80nmのSiO<sub>2</sub>膜からなる反射防止膜を形成した。

【0048】その後、その反対面へ近赤外線吸収剤（日本触媒社製商品名“イーエクスカラー”IR-4）2wt%、色素（三井化学社製商品名“PSブルーBN”）0.001wt%、紫外線吸収剤（チバガイギー社製商品名“チヌビン”326）2wt%含み、アクリル系樹脂を主成分にする紫外線硬化型接着膜を、膜厚30μmで形成して、樹脂フィルム層とした。

【0049】厚さ3mmの強化ガラス板の片面へ、真空蒸着法により、膜厚18nmのTiO<sub>2</sub>膜、膜厚15nmのSiO<sub>2</sub>膜、膜厚20nmのTiO<sub>2</sub>膜、膜厚80nmのSiO<sub>2</sub>膜からなる反射防止膜を形成した。

【0050】ガラス基板の反射防止膜形成面の反対面へ、上記樹脂フィルム層を貼付し、紫外線硬化法により固着した。

【0051】導電性無機質膜が形成されている側の表面外周部に、導電性無機質膜を貫通するよう径2mmの丸頭状のステンレス棒30本を圧入固定し、アース線を取った。このものをプラズマディスプレイの前面フィルターとした。

【0052】本前面フィルターの電磁波遮蔽能は、20

0 MHz の電界波に対し 4.5 dB、近赤外線遮蔽能は 9.3% であった。また、色彩、明るさ、反射防止性においても優れた性能を示した。

## 実施例 3

厚さ 4 mm の紫外線吸収剤を配合した PMMA 基板（波長 400 nm 以下の光線の実質的透過がない）の両面に、ディッピング法を用い、マーグリシドキシプロビルトリメトキシシラン加水分解物とビスフェノール A 型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ社製 商品名“エビコート”827）を主成分とし、近赤外線吸収剤（日本触媒社製 商品名“イーエクスカラー”IR-4）5 wt %、色素（三井化学社製 商品名“PS ブルーブル”）0.01 wt %、紫外線吸収剤（チバガイギー社製 商品名“チヌビン”326）5 wt % 含む、膜厚 3.5 μm、鉛筆硬度 4 H のハードコート膜を形成した。

【0053】ハードコート膜の片面に、真空蒸着法で膜厚 15 nm の銀膜、膜厚 50 nm の ITO 膜、膜厚 15 nm の銀膜、膜厚 50 nm の ITO 膜、膜厚 15 nm の銀膜、膜厚 50 nm の ITO 膜の順に積層し、電磁波遮蔽兼近赤外線遮蔽機能を持つ導電性無機質膜を形成した。さらに、その上へ、真空蒸着法により、膜厚 18 nm の TiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 15 nm の SiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 20 nm の TiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 80 nm の SiO<sub>2</sub> 膜からなる反射防止膜を形成した。

【0054】厚さ 80 μm のポリエチレンテレフタレートフィルムの片面へ、マーグリシドキシプロビルトリメトキシシラン加水分解物とビスフェノール A 型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ社製 商品名エビコート 827）を主成分とし、紫外線吸収剤（チバガイギー社製 商品名チヌビン 326）5 wt % 含む、膜厚 3 μm のハードコート膜を設けた。

【0055】フィルム上のハードコート膜の上に、真空蒸着法を用い、膜厚 15 nm の銀膜、膜厚 50 nm の ITO 膜、膜厚 15 nm の銀膜、膜厚 50 nm の ITO 膜、膜厚 15 nm の銀膜、膜厚 50 nm の ITO 膜の順に積層し、電磁波遮蔽兼近赤外線遮蔽機能を持つ導電性無機質膜を形成した。さらに、その上へ、真空蒸着法により、膜厚 18 nm の TiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 15 nm の SiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 20 nm の TiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 80 nm の SiO<sub>2</sub> 膜からなる反射防止膜を形成した。

【0056】さらに、その反対面へ近赤外線吸収剤（日本触媒社製 商品名“イーエクスカラー”IR-4）2 wt %、紫外線吸収剤（チバガイギー社製 商品名“チヌビン”326）2 wt % 含み、アクリル系樹脂を主成分にする紫外線硬化型接着膜を膜厚 30 μm で形成して、樹脂フィルム層とした。

【0057】PMMA 基板の導電性無機質膜を形成したのと反対の面へ、上記樹脂フィルム層を貼付し、紫外線硬化法により固着した。

【0058】それぞれの面の表面外周部に、導電性無機

質膜を貫通するように、それぞれ径 2 mm の丸頭状のステンレス棒 30 本を圧入固定し、アース線を取った。このものをプラズマディスプレイの前面フィルターとした。

【0059】本前面フィルターの電磁波遮蔽能は、200 MHz の電界波に対し 4.8 dB、近赤外線遮蔽能は 9.5% であった。また、色彩、明るさ、反射防止性においても優れた性能を示した。

## 実施例 4

厚さ 4 mm の紫外線吸収剤を配合した PMMA 基板（波長 400 nm 以下の光線の実質的透過がない）の両面に、ディッピング法を用い、マーグリシドキシプロビルトリメトキシシラン加水分解物とビスフェノール A 型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ社製 商品名“エビコート”827）を主成分とし、近赤外線吸収剤（日本触媒社製 商品名“イーエクスカラー”IR-4）5 wt %、色素（三井化学社製 商品名“PS ブルーブル”）0.01 wt %、紫外線吸収剤（チバガイギー社製 商品名“チヌビン”326）5 wt % 含む、膜厚 3.5 μm、鉛筆硬度 4 H のハードコート膜を形成した。

【0060】ハードコート膜の片面に、真空蒸着法により、膜厚 18 nm の TiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 15 nm の SiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 20 nm の TiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 80 nm の SiO<sub>2</sub> 膜からなる反射防止膜を形成した。

【0061】厚さ 80 μm のポリエチレンテレフタレートフィルムの片面へ、マーグリシドキシプロビルトリメトキシシラン加水分解物とビスフェノール A 型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ社製 商品名“エビコート”827）を主成分とし、紫外線吸収剤（チバガイギー社製 商品名“チヌビン”326）5 wt % 含む、膜厚 3 μm のハードコート膜を設けた。

【0062】フィルム上のハードコート膜の上に、真空蒸着法を用い、膜厚 15 nm の銀膜、膜厚 50 nm の ITO 膜、膜厚 15 nm の銀膜、膜厚 50 nm の ITO 膜、膜厚 15 nm の銀膜、膜厚 50 nm の ITO 膜の順に積層し、電磁波遮蔽兼近赤外線遮蔽機能を持つ導電性無機質膜を形成した。さらに、その上へ、真空蒸着法により、膜厚 18 nm の TiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 15 nm の SiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 20 nm の TiO<sub>2</sub> 膜、膜厚 80 nm の SiO<sub>2</sub> 膜からなる反射防止膜を形成した。

【0063】反射防止膜の反対面へ、近赤外線吸収剤（日本触媒社製 商品名“イーエクスカラー”IR-4）2 wt %、紫外線吸収剤（チバガイギー社製 商品名“チヌビン”326）2 wt % 含み、アクリル系樹脂を主成分にする紫外線硬化型接着膜を、膜厚 30 μm で形成して、樹脂フィルム層とした。

【0064】PMMA 基板の反射防止膜を形成したのと反対の面へ、上記樹脂フィルム層を貼付し、紫外線硬化法により固着した。

【0065】導電性無機質膜が形成されている面の表面

11

12

外周部に、導電性無機質膜を貫通するように径2mmの丸頭状のステンレス棒30本を圧入固定し、アース線を取りた。このものをプラズマディスプレイの前面フィルターとした。

【0066】本前面フィルターの電磁波遮蔽能は、200MHzの電界波に対し45dB、近赤外線遮蔽能は93%であった。また、色彩、明るさ、反射防止性において\*

\*ても優れた性能を示した。

【0067】

【発明の効果】本発明の前面フィルターを装着したプラズマディスプレイは、漏洩する電磁波、近赤外線量が少なく、色彩、明るさ、反射防止性でも優れた性能を示し、かつ低成本で製造可能であった。

### フロントページの続き

(51) Int.CI. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 9 F 9/00	3 0 9	H 0 1 J 11/02	E
	3 1 8	H 0 4 N 5/66	1 0 1 Z
H 0 1 J 11/02		G 0 2 B 1/10	A
H 0 4 N 5/66	1 0 1		Z

F ターム(参考) 2H048 CA04 CA12 CA13 CA14 CA19  
CA23 CA25 CA26 CA27 CA29  
2K009 AA07 AA15 BB02 BB12 BB13  
BB14 BB15 BB28 CC03 CC06  
CC42 DD02 DD03 EE03 FF02  
FF03  
5C040 GH01 GH10 JA09 KB13 MA04  
MA08 MA26  
5C058 AA11 AB05 BA35  
5G435 AA00 AA16 AA17 BB06 CG11  
GG16 GG33 HH03 HH12 KK07

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-235115**  
 (43)Date of publication of application : **29.08.2000**

(51)Int.CI.                            G02B 5/22  
     G02B 1/11  
     G02B 1/10  
     G09F 9/00  
     H01J 11/02  
     H04N 5/66

(21)Application number : **11-035477**  
 (22)Date of filing : **15.02.1999**

(71)Applicant : **TORAY IND INC**  
 (72)Inventor : **OKA KOICHIRO**  
**NAKAKIMURA AKITOSHI**  
**KURASAKI SHOICHI**

## **(54) FRONT FACE FILTER FOR PLASMA DISPLAY**

### **(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a low-cost front face filter for a plasma display which cause little leaking of electromagnetic waves and near IR rays and which shows excellent performance in chroma, brightness and antireflection property.

**SOLUTION:** This front face filter for a plasma display has at least an electrically conductive inorg. film and a resin film layer on a substrate, and the resin film layer consists of at least an adhesive film and a resin film. The resin film layer is stuck to at least one surface of the substrate through the adhesive layer. The electrically conductive inorg. film is formed on the substrate. Or the resin film layer is formed on one surface of the substrate, and the electrically conductive inorg. film is formed on the opposite surface. Further, an antireflection film is formed on the electrically conductive inorg. film on the substrate.

### **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The front filter for plasma displays characterized by preparing the conductive minerals film and a resin film layer at least on a substrate.

[Claim 2] The front filter for plasma displays according to claim 1 characterized by for a resin film layer consisting of adhesion film and a resin film at least, and sticking this resin film layer at least on one side of a substrate through this adhesion film.

[Claim 3] The front filter for plasma displays according to claim 1 characterized by preparing the conductive minerals film on a substrate.

[Claim 4] The front filter for plasma displays according to claim 3 characterized by preparing a resin film layer in one side of a substrate, and preparing the conductive minerals film in the opposite side.

[Claim 5] The front filter for plasma displays according to claim 3 characterized by preparing the antireflection film further on the conductive minerals film prepared on the substrate.

[Claim 6] The front filter for plasma displays according to claim 1 characterized by preparing the conductive minerals film on a resin film layer.

[Claim 7] The front filter for plasma displays according to claim 6 characterized by preparing the rebound ace court film for a resin film layer on a resin film, and preparing the conductive minerals film on it.

[Claim 8] The front filter for plasma displays according to claim 1 characterized by a resin film layer being a thing containing the coloring matter for the complementary color, and/or a near infrared ray absorbent.

[Claim 9] The front filter for plasma displays according to claim 8 with which a resin film layer is characterized by including an ultraviolet ray absorbent.

[Claim 10] The front filter for plasma displays according to claim 1 characterized by preparing the antireflection film on a resin film layer.

[Claim 11] The front filter for plasma displays according to claim 6 characterized by preparing the antireflection film on the conductive minerals film prepared on the resin film layer.

[Claim 12] The front filter for plasma displays according to claim 1 characterized by preparing a resin film layer in one side of a substrate, and preparing the antireflection film in the opposite side.

[Claim 13] The front filter for plasma displays according to claim 1 characterized by preparing on a substrate the rebound ace court film which is more than 2H by the pencil degree of hardness.

[Claim 14] The front filter for plasma displays according to claim 13 characterized by the rebound ace court film being a thing containing the coloring matter for the complementary color, and/or a near infrared ray absorbent.

[Claim 15] The front filter for plasma displays according to claim 14 with which the rebound ace court film is characterized by including an ultraviolet ray absorbent.

[Claim 16] The front filter for plasma displays according to claim 1 characterized by having the conductive terminal which penetrates the conductive minerals film, contact, or the conductive minerals film.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** It is concerned with the front filter of a plasma display which covers the electromagnetic wave emitted from a plasma display, a near infrared ray, etc.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** As for the plasma display, great development is expected with the flat TV etc. as a large-sized plate and a thin display.

**[0003]** The current said display is considered in use of a front filter in order to compensate it with the improvement efforts in the engine performance of a bodies part, such as a panel. The purpose of using this filter is as follows, for example.

- (1) Cover the electromagnetic wave revealed from the front face of a plasma display, and lower to below a predetermined safety-standard value.
- (2) Cover the near infrared ray (about 800-1000nm) revealed from the front face of a plasma display, and make it not become the source of malfunction of electronic equipment, such as a remote controller.
- (3) Amend the unnecessary color mixed in a plasma display, and attain rationalization of color quality.
- (4) Give acid resistibility and make a screen legible.
- (5) Protect a panel from breakage.

**[0004]** About the electromagnetic wave electric shielding functional grant technique, silver and the laminating transparency electric conduction film of ITO which are indicated by JP,9-291356,A, JP,10-119164,A, JP,10-217380,A, etc. are known.

**[0005]** About the electric shielding functional grant technique of a near infrared ray, it is known that the above-mentioned transparency electric conduction film itself will reflect a near infrared ray. Moreover, the approach using the near infrared ray absorbent indicated by JP,10-230134,A, JP,10-282335,A, JP,10-78509,A, JP,10-186127,A, etc. is learned.

**[0006]** With the unnecessary color mixed in a plasma display, the luminescent color of a fluorescent substance proper, the coloring light of a filler gas proper, and muddiness of the color by the above-mentioned near infrared ray absorbent use can be mentioned, and the approach of using the coloring matter which carries out the complementary color of them according to need is learned for JP,9-145918,A.

**[0007]** And JP,9-145918,A, JP,9-306366,A, etc. are known about the acid-resisting technique.

**[0008]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** The greatest reason for barring the spread of plasma displays is in an expensive rank. The improvement in yield can also fall the whole cost only after the price fall of each member which constitutes a display with last thing is realized. The relation between the functional grant approach needed for the front filter of a plasma display which is material a part, and low-cost-izing was considered wholeheartedly, and it resulted in this invention.

**[0009]**

**[Means for Solving the Problem]** The purpose of this invention is attained by the front filter for plasma displays characterized by preparing the conductive minerals film and a resin film layer at least on a substrate.

**[0010]**

**[Embodiment of the Invention]** Any of a glass substrate and a resin substrate are sufficient as the substrate of the front filter for plasma displays used for this invention. Anything [ its ] is usable if glass substrates are glass plates which can generally come to hand, such as soda glass and tempered glass. Usually, an about 2-4mm thing is used. Generally the glass substrate is cheap compared with a plastic plate like PMMA.

[0011] Moreover, if PMMA, a polycarbonate, polyethylene terephthalate, diethylene-glycol bisallyl carbonate resin, the Pori 4-methyl pentene -1, polystyrene, vinyl chloride resin, acrylonitrile-styrene resin, etc. are transparent resin substrates, either of a resin substrate is usable. Usually, an about 2-6mm thing is used. Generally the resin substrate is tough compared with a glass substrate, and its function to protect a plasma display panel to the blow from the outside is high. Moreover, compared with a glass substrate, it is lightweight.

[0012] Moreover, the front filter for plasma displays of this invention is characterized by preparing the resin film layer. By creating separately a substrate and the resin film layer which has various functions, and sticking later, creation of the front filter for plasma displays becomes easy, and is desirable in cost. As for a resin film layer, it is more desirable to consist of adhesion film and a resin film at least, and to stick this resin film layer at least on one side of a substrate through this adhesion film.

[0013] As resin of a resin film, there is transparency, such as polyethylene, polypropylene, polyvinyl alcohol, a polycarbonate, a polyvinyl chloride, an acetyl cellulose, and polyethylene terephthalate, and if there is little coloring of a proper, either is usable. Moreover, as film thickness, about 5-200 micrometers is desirable.

[0014] Moreover, as adhesion film, there is hardening mold adhesion film by heat or activity beam-of-light polymerizations, such as adhesion mold adhesion film, such as an acrylic resin (meta) system and a polyvinyl-butyl system, an acrylic (meta) monomer, oligomer, and an epoxy resin system, etc. Although not limited especially in this invention, from a viewpoint of endurance, the hardening mold adhesion film is more desirable. As for these adhesion film, it is desirable to usually apply to one side of the above-mentioned resin film by about 5-100-micrometer thickness.

[0015] As for a resin film layer, in this invention, it is desirable that coloring matter and/or a near infrared ray absorbent are included.

[0016] Coloring matter amends the unnecessary color mixed in a plasma display, and has the function to attain rationalization of color quality. For example, when the fluorescent substance which emits light in blue has the property which emits light in red in coincidence, red is unnecessary light and may reduce the quality of the color of plasma display original. Then, the complementary color of the coloring matter for the complementary color which consists of the color or pigment of blue thru/or a green network according to a case is added and carried out.

[0017] Moreover, a near infrared ray absorbent covers the near infrared ray (about 800-1000nm) revealed from the front face of a plasma display, and has the function it is made not to become the source of malfunction of electronic equipment, such as a remote controller. As a near infrared ray absorbent, near infrared ray absorbents, such as a poly methine system, a phthalocyanine system, an anthraquinone system, and a G MONIUMU system, can be used. In addition, although the conductive minerals film itself mentioned later may have a near infrared ray shielding effect, since a near infrared ray shielding effect can be further heightened by including a near infrared ray absorbent in a resin film layer even if it is such a case, it is desirable.

[0018] When adding coloring matter and adding a near infrared ray absorbent 0.00001 - 2wt% in the film, it is desirable to add in 0.1 - 15wt% in the film.

[0019] It is desirable to include ultraviolet ray absorbents, such as a benzophenone system and a benzotriazol system, in a resin film layer because of the purpose which protects coloring matter and a near infrared ray absorbent from ultraviolet rays. The usual loadings of an ultraviolet ray absorbent are 0.1 - 10wt% in the film.

[0020] As for the resin film layer of this invention, it is desirable to have the rebound ace court film, when giving abrasion-proof nature. Especially when forming the conductive minerals film later mentioned on a resin film, it is desirable from the point of abrasion-proof nature to form the rebound ace court film between a resin film and the conductive minerals film.

[0021] As rebound ace court film, the hardened material of a polyfunctional (meta) acrylic monomer, oligomer, a polyfunctional epoxy resin, and a silane system compound etc. is used preferably. It is also possible for an ultrafine particle 100nm or less like a silica to be included for the purpose of the improvement in a degree of hardness or antistatic engine-performance grant. Usually, it is formed by about 0.5-15-micrometer thickness.

[0022] As for the rebound ace court film, it is hard to get damaged and is desirable that a degree of hardness is more than 2H by the pencil degree of hardness. For that, there is an approach using the coating containing the organic silicon compound expressed with the following general formula (1) or its hydrolyzate.

[0023]

**R1aR2bSi(OR3)4-a-b (1)**

(For the inside R1 and R2 of a formula, the carbon numbers of the hydrocarbon group which has an alkyl group, an alkenyl radical, an aryl group or a halogen, an epoxy group, a glycidoxyl radical, the amino group, a sulphydryl group, a methacryloyl radical, and an acryloyl radical respectively, and R3 are the alkyl group of 1-8, an alkoxyalkyl group, an acyl group, and a phenyl group, and a and b are 0 or 1)

As an example of a compound expressed with a general formula (1), methyl trialkoxysilane, vinyl trialkoxysilane, phenyl trialkoxysilane, vinyltriacetoxysilane, gamma-glycidoxyl propyl trialkoxysilane, gamma-glycidoxyl propylmethyl dialkoxy silane, gamma-methacryloyl propyl trialkoxysilane, and gamma-chloropropyl trialkoxysilane are mentioned.

[0024] Coloring matter, a near infrared ray absorbent, an ultraviolet ray absorbent, etc. may be included in the resin film itself, and may be included in the adhesion film and rebound ace court film which were formed on the resin film. The approach of adding them can blend and apply them to the coating containing the above-mentioned matrix component, and the approach of performing deliquoring and hardening and forming the film, the approach of blending them at the time of membrane formation of a resin film, or the method of dyeing the film after formation by them can be used.

[0025] In addition, when a substrate is a resin substrate, the function which amends an unnecessary color, a near infrared ray electric shielding function, an ultraviolet absorption function, etc. can be given by blending coloring matter, a near infrared ray absorbent, an ultraviolet ray absorbent, etc. with the resin substrate itself. Generally they can be given by the approach of blending coloring matter, a near infrared ray absorbent, and an ultraviolet ray absorbent at the time of substrate shaping.

[0026] The conductive minerals film covers the electromagnetic wave revealed from the front face of a plasma display, and has the function lowered to below a predetermined safety-standard value.

[0027] Even if it forms the conductive minerals film on a substrate, it is formed in a resin film layer and may be stuck with a substrate later. When forming on a substrate, and it forms in the opposite field of a resin film layer, it is desirable from the point of protection of a substrate.

[0028] A 30-1000MHz electromagnetic wave is usually targeted for an electromagnetic wave. A thing 300MHz or less becomes main objects especially. Although the desired value of an electric shielding function naturally changes with the reinforcement of an electromagnetic wave generation source, it is usually supposed on the noncommercial way below 10ohms / \*\* on the industrial way that they are surface resistivity (sheet resistance) below 1ohm / \*\*.

[0029] The technique which uses transparency semi-conductor film [, such as a metal thin film, and ITO a tin oxide system, ], such as silver and gold, can be used as a technique of realizing such conductivity and holding transparency. 50% or more, in order to obtain 65% or more of light permeability preferably, even if thick, by the metal system film, it is desirable to control to 700nm or less per layer by one-layer 100nm or less and the semi-conductor film. In order for these thin films to satisfy a conductivity, transparency, and cost-demand, the sputtering method, vacuum evaporation technique, the ion plating method, etc. are used, and the approach of usually carrying out the laminating of several layers is taken. Moreover, the approach of forming the conductive minerals film by the detailed circuit formation approach of the shape of a mesh by etching of the electroless deposition film of metals, such as copper and silver, print processes, the photo-mask method, etc. can also be taken.

[0030] Moreover, the metal thin film with which a certain thing described the difference of extent above, and the semi-conductor thin film itself may have a near infrared ray field shielding effect according to a class.

[0031] An antireflection film is prepared, in order to reduce outdoor daylight projection and to make it legible still more preferably. The antireflection film is formed as the minerals film by PVD and CVD methods, such as organic film by the wet coating method, or a vacuum deposition method, or organic film. In any case, the outermost layer is used as the low refractive-index film. In the case of a wet coating method, it is desirable that it is the optical thin film of about 50-150nm of with a refractive index [ containing a fluorine ] of 1.43 or less thickness.

[0032] In the case of the minerals film by PVD, high refractive-index film, such as TiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, and ITO, and low refractive-index film, such as SiO<sub>2</sub> and MgF<sub>2</sub>, are given by the thickness of optical thin film level. The high refractive-index film besides in the case of one layer of low refractive-index film and about 2-16 layers of low refractive-index film may be given by turns.

[0033] An antireflection film may be prepared in which field. Moreover, it may form directly on a substrate or you may form on a resin film layer or the conductive minerals film. When forming directly on a substrate, and it prepares in the opposite field of a resin film layer, it is desirable from the point of protection of a

substrate. Moreover, forming on the conductive minerals film can make the outermost layer of the conductive minerals film serve as the high refractive-index film of an antireflection film, and it is desirable. [0034] Although a resin film layer may be prepared in both sides of a substrate in operation of this invention or you may prepare in one side, preparing only in one side is advantageous in cost.

[0035] One of the desirable modes of this invention is the case where stick a resin film layer on one side, and the conductive minerals film, an antireflection film, or its both are formed in an opposite side from a viewpoint of the engine performance and cost.

[0036] Furthermore, the rebound ace court film which is more than 2H is prepared by the pencil degree of hardness on a substrate as a desirable mode of this invention. Especially, when a substrate is a resin substrate, it is desirable from a viewpoint of substrate protection. Although the rebound ace court film may be prepared in one side of a substrate or may be prepared in both sides, it is desirable to prepare in both sides of a substrate from the point of protection of a substrate.

[0037] It is the same as that of the case of the rebound ace court film prepared on a film that the hardened material of a polyfunctional (meta) acrylic monomer, oligomer, a polyfunctional epoxy resin, and a silane system compound etc. is preferably used of the rebound ace court film. Usually, it is formed by about 0.5-15-micrometer thickness.

[0038] Moreover, the function to amend an unnecessary color and to attain rationalization of color quality, or a near infrared ray electric shielding function can be given like the above to the rebound ace court film prepared on a substrate by including the coloring matter for the complementary color, or a near infrared ray absorbent. Moreover, also as for a desirable thing, it is same that the ultraviolet ray absorbent is given because of the purpose which protects the coloring matter for the complementary color, and a near infrared ray absorbent from ultraviolet rays. The desirable class and desirable addition of these additives are the same as that of the above. You may add to either of the rebound ace court film on a resin film layer and a substrate, and these additives may be added to both.

[0039] In order for the conductive minerals film to demonstrate an electromagnetic wave electric shielding function exactly, it is desirable that the conductive minerals film is picking the ground on the occasion of use. Therefore, as for the front filter for plasma displays of this invention, it is desirable to have the conductive terminal for ground picking which penetrates the conductive minerals film, contact, or the conductive minerals film. Here, the conductive terminal in contact with the conductive minerals film is a conductive terminal of a plane thru/or a needle, or the letter of a projection, and the conductive minerals film is contacted by at least one place. High effectiveness is acquired when contacting by two or more places preferably. Moreover, the conductive terminal which penetrates the conductive minerals film is a terminal of the shape of the shape of a conductive needle and the spherical head, and a rod, and the conductive minerals film is penetrated. High effectiveness is acquired when penetrating at least one penetration part by two or more places preferably also in this case.

[0040]

[Example] Using the vacuum deposition method, the laminating was carried out to one side of a tempered glass plate with an example 1 thickness of 3mm to the order of the silver film of 15nm of thickness, the ITO film of 50nm of thickness, the silver film of 15nm of thickness, the ITO film of 50nm of thickness, the silver film of 15nm of thickness, and the ITO film of 50nm of thickness, and the conductive minerals film with a near infrared ray [electromagnetic wave electric shielding-cum-] electric shielding function was formed in it.

[0041] Furthermore, the antireflection film which consists of TiO<sub>2</sub> film of 18nm of thickness, SiO<sub>2</sub> film of 15nm of thickness, TiO<sub>2</sub> film of 20nm of thickness, and SiO<sub>2</sub> film of 80nm of thickness with a vacuum deposition method was formed on the conductive minerals film.

[0042] To one side of a polyethylene terephthalate film with a thickness of 80 micrometers, gamma-glycidoxypolytrimetoxysilane hydrolyzate and the bisphenol A mold epoxy resin (product made from oilized shell epoxy trade name "Epicoat" 827) are used as a principal component. ultraviolet ray absorbent (Ciba-Geigy make trade name "tinuvin" 326) 5wt% -- it contains -- 3 micrometers of thickness and the rebound ace court film of pencil degree-of-hardness 3H are prepared. To the opposite side further Near infrared ray absorbent (NIPPON SHOKUBAI Co., Ltd. make trade name "IEKU scalar" IR-4) 2wt%, coloring matter (trade name [by Mitsui Chemicals, Inc.] "PS blue BN") 0.001wt%, and ultraviolet ray absorbent (Ciba-Geigy make trade name "tinuvin" 326) 2wt% -- it contained, and the ultraviolet curing mold adhesion film which uses acrylic resin as a principal component was formed by 30 micrometers of thickness, and was used as the resin film layer.

[0043] The above-mentioned resin film layer was stuck to the opposite side of the above-mentioned

substrate in which the conductive minerals film and an antireflection film were formed, and it fixed by the ultraviolet curing method to it.

[0044] In the surface periphery section of the side in which the conductive minerals film is formed, press fit immobilization of the 30 stainless steel rods of the shape of the spherical head of 2mm of diameters was carried out so that the conductive minerals film might be penetrated, and the earth wire was taken. This thing was used as the front filter of a plasma display.

[0045] 45dB and the near infrared ray electric shielding ability of the electromagnetic wave electric shielding ability of the front-face filter of a book were 93% to the 200MHz electric-field wave. Moreover, color, brightness, and the engine performance that was excellent also in acid resistibility were shown. one side of a polyethylene terephthalate film with an example 2 thickness of 80 micrometers -- gamma-glycidoxypolytrimetoxysilane hydrolyzate and the bisphenol A mold epoxy resin (product made from oilized shell epoxy trade name "Epicoat" 827) -- a principal component -- carrying out -- ultraviolet ray absorbent (Ciba-Geigy make trade name "tinuvin" 326) 5wt% -- 3 micrometers of thickness and the rebound ace court film of pencil degree-of-hardness 3H which are included were prepared.

[0046] On the rebound ace court film, the vacuum deposition method was used, the laminating was carried out to the order of the silver film of 15nm of thickness, the ITO film of 50nm of thickness, the silver film of 15nm of thickness, the ITO film of 50nm of thickness, the silver film of 15nm of thickness, and the ITO film of 50nm of thickness, and the conductive minerals film with a near infrared ray [electromagnetic wave electric shielding-cum-] electric shielding function was formed.

[0047] Furthermore, the antireflection film which consists of TiO<sub>2</sub> film of 18nm of thickness, SiO<sub>2</sub> film of 15nm of thickness, TiO<sub>2</sub> film of 20nm of thickness, and SiO<sub>2</sub> film of 80nm of thickness with a vacuum deposition method was formed on the conductive minerals film.

[0048] then, the opposite side -- near infrared ray absorbent (NIPPON SHOKUBAI Co., Ltd. make trade name "IEKU scalar" IR-4) 2wt% and coloring matter (trade name [by Mitsui Chemicals, Inc.] "PS blue BN") 0.001wt%, and ultraviolet ray absorbent (Ciba-Geigy make trade name "tinuvin" 326) 2wt% -- it contained, and the ultraviolet curing mold adhesion film which uses acrylic resin as a principal component was formed by 30 micrometers of thickness, and was used as the resin film layer.

[0049] The antireflection film which consists of TiO<sub>2</sub> film of 18nm of thickness, SiO<sub>2</sub> film of 15nm of thickness, TiO<sub>2</sub> film of 20nm of thickness, and SiO<sub>2</sub> film of 80nm of thickness was formed in one side of a tempered glass plate with a thickness of 3mm with the vacuum deposition method.

[0050] The above-mentioned resin film layer was stuck to the opposite side of the antireflection film forming face of a glass substrate, and it fixed by the ultraviolet curing method to it.

[0051] In the surface periphery section of the side in which the conductive minerals film is formed, press fit immobilization of the 30 stainless steel rods of the shape of the spherical head of 2mm of diameters was carried out so that the conductive minerals film might be penetrated, and the earth wire was taken. This thing was used as the front filter of a plasma display.

[0052] 45dB and the near infrared ray electric shielding ability of the electromagnetic wave electric shielding ability of the front-face filter of a book were 93% to the 200MHz electric-field wave. Moreover, color, brightness, and the engine performance that was excellent also in acid resistibility were shown. To both sides of the PMMA substrate (there is no substantial transparency of a beam of light with a wavelength of 400nm or less) which blended the ultraviolet ray absorbent with an example 3 thickness of 4mm Gamma-glycidoxypolytrimetoxysilane hydrolyzate and the bisphenol A mold epoxy resin (oilized shell epoxy company make trade name "Epicoat" 827) are used as a principal component using a dipping method. Near infrared ray absorbent (NIPPON SHOKUBAI Co., Ltd. make trade name "IEKU scalar" IR-4) 5wt%, coloring matter (trade name [by Mitsui Chemicals, Inc.] "PS blue BN") 0.01wt%, and ultraviolet ray absorbent (Ciba-Geigy make trade name "tinuvin" 326) 5wt% -- 3.5 micrometers of thickness and the rebound ace court film of pencil degree-of-hardness 4H which are included were formed.

[0053] The laminating was carried out to the order of the silver film of 15nm of thickness, the ITO film of 50nm of thickness, the silver film of 15nm of thickness, the ITO film of 50nm of thickness, the silver film of 15nm of thickness, and the ITO film of 50nm of thickness with the vacuum deposition method, and the conductive minerals film with a near infrared ray [electromagnetic wave electric shielding-cum-] electric shielding function was formed in one side of the rebound ace court film. Furthermore, the antireflection film which consists of TiO<sub>2</sub> film of 18nm of thickness, SiO<sub>2</sub> film of 15nm of thickness, TiO<sub>2</sub> film of 20nm of thickness, and SiO<sub>2</sub> film of 80nm of thickness was formed in up to it with the vacuum deposition method.

[0054] one side of a polyethylene terephthalate film with a thickness of 80 micrometers -- gamma-glycidoxypolytrimetoxysilane hydrolyzate and the bisphenol A mold epoxy resin (trade name Epicoat

827 made from oil-ized shell epoxy) -- a principal component -- carrying out -- ultraviolet ray absorbent (Ciba-Geigy trade name tinuvin 326) 5wt% -- the included rebound ace court film of 3 micrometers of thickness was prepared.

[0055] On the rebound ace court film on a film, the vacuum deposition method was used, the laminating was carried out to the order of the silver film of 15nm of thickness, the ITO film of 50nm of thickness, the silver film of 15nm of thickness, the ITO film of 50nm of thickness, the silver film of 15nm of thickness, and the ITO film of 50nm of thickness, and the conductive minerals film with a near infrared ray [ electromagnetic wave electric shielding-cum-] electric shielding function was formed. Furthermore, the antireflection film which consists of TiO<sub>2</sub> film of 18nm of thickness, SiO<sub>2</sub> film of 15nm of thickness, TiO<sub>2</sub> film of 20nm of thickness, and SiO<sub>2</sub> film of 80nm of thickness was formed in up to it with the vacuum deposition method.

[0056] Furthermore, the ultraviolet curing mold adhesion film which uses an ultraviolet ray absorbent (Ciba-Geigy make trade name "tinuvin" 326) 2wt% implication and acrylic resin as a principal component was formed in the opposite side by 30 micrometers of thickness near infrared ray absorbent (NIPPON SHOKUBAI Co., Ltd. make trade name "IEKU scalar" IR-4) 2wt%, and it considered as the resin film layer.

[0057] The above-mentioned resin film layer was stuck to the field opposite to having formed the conductive minerals film of a PMMA substrate, and it fixed by the ultraviolet curing method to it.

[0058] In the surface periphery section of each field, press fit immobilization of the 30 stainless steel rods of the shape of the spherical head of 2mm of diameters was carried out, respectively, and the earth wire was taken so that the conductive minerals film might be penetrated. This thing was used as the front filter of a plasma display.

[0059] 48dB and the near infrared ray electric shielding ability of the electromagnetic wave electric shielding ability of the front-face filter of a book were 95% to the 200MHz electric-field wave. Moreover, color, brightness, and the engine performance that was excellent also in acid resistibility were shown.

To both sides of the PMMA substrate (there is no substantial transparency of a beam of light with a wavelength of 400nm or less) which blended the ultraviolet ray absorbent with an example 4 thickness of 4mm Gamma-glycidoxypolypropyltrimetoxysilane hydrolyzate and the bisphenol A mold epoxy resin (oil-ized shell epoxy company make trade name "Epicoat" 827) are used as a principal component using a dipping method. Near infrared ray absorbent (NIPPON SHOKUBAI Co., Ltd. make trade name "IEKU scalar" IR-4) 5wt%, coloring matter ( trade name [ by Mitsui Chemicals, Inc. ] " PS blue BN") 0.01wt%, and ultraviolet ray absorbent (Ciba-Geigy make trade name "tinuvin" 326) 5wt% -- 3.5 micrometers of thickness and the rebound ace court film of pencil degree-of-hardness 4H which are included were formed.

[0060] The antireflection film which consists of TiO<sub>2</sub> film of 18nm of thickness, SiO<sub>2</sub> film of 15nm of thickness, TiO<sub>2</sub> film of 20nm of thickness, and SiO<sub>2</sub> film of 80nm of thickness was formed in one side of the rebound ace court film with the vacuum deposition method.

[0061] one side of a polyethylene terephthalate film with a thickness of 80 micrometers -- gamma-glycidoxypolypropyltrimetoxysilane hydrolyzate and the bisphenol A mold epoxy resin (product made from oil-ized shell epoxy trade name "Epicoat" 827) -- a principal component -- carrying out -- ultraviolet ray absorbent (Ciba-Geigy make trade name "tinuvin" 326) 5wt% -- the included rebound ace court film of 3 micrometers of thickness was prepared.

[0062] On the rebound ace court film on a film, the vacuum deposition method was used, the laminating was carried out to the order of the silver film of 15nm of thickness, the ITO film of 50nm of thickness, the silver film of 15nm of thickness, the ITO film of 50nm of thickness, the silver film of 15nm of thickness, and the ITO film of 50nm of thickness, and the conductive minerals film with a near infrared ray [ electromagnetic wave electric shielding-cum-] electric shielding function was formed. Furthermore, the antireflection film which consists of TiO<sub>2</sub> film of 18nm of thickness, SiO<sub>2</sub> film of 15nm of thickness, TiO<sub>2</sub> film of 20nm of thickness, and SiO<sub>2</sub> film of 80nm of thickness was formed in up to it with the vacuum deposition method.

[0063] To the opposite side of an antireflection film, near infrared ray absorbent (NIPPON SHOKUBAI Co., Ltd. make trade name "IEKU scalar" IR-4) 2wt%, the ultraviolet curing mold adhesion film which uses an ultraviolet ray absorbent (Ciba-Geigy make trade name "tinuvin" 326) 2wt% implication and acrylic resin as a principal component was formed by 30 micrometers of thickness, and was used as the resin film layer.

[0064] The above-mentioned resin film layer was stuck to the field opposite to having formed the antireflection film of a PMMA substrate, and it fixed by the ultraviolet curing method to it.

[0065] In the surface periphery section of the field in which the conductive minerals film is formed, press fit immobilization of the 30 stainless steel rods of the shape of the spherical head of 2mm of diameters was carried out so that the conductive minerals film might be penetrated, and the earth wire was taken. This

thing was used as the front filter of a plasma display.

[0066] 45dB and the near infrared ray electric shielding ability of the electromagnetic wave electric shielding ability of the front-face filter of a book were 93% to the 200MHz electric-field wave. Moreover, color, brightness, and the engine performance that was excellent also in acid resistibility were shown.

[0067]

[Effect of the Invention] The plasma display equipped with the front filter of this invention was able to have few the electromagnetic waves and the amounts of near infrared rays to reveal, and was able to show color, brightness, and the engine performance excellent also in acid resistibility, and was able to manufacture them by low cost.

---

[Translation done.]